Tecnología láser

DL 3000

Modo de empleo

DENTAURUM

ÍNDICE

Generalidades **4**

Indicaciones de seguridad **5**
Símbolos e indicaciones 5
Utilización reglamentada 5
Responsabilidad y garantía 5
Obligaciones del usuario 6
Obligaciones del personal 6
Encargado de la protección contra la radiación láser 6
Protección de los ojos contra la radiación láser 7
Protección de la piel contra la radiación láser 8
Otras indicaciones de seguridad importantes 9
Trabajos de mantenimiento 9
Situación de los letreros de advertencia de láser 10

Principio básico del láser y del proceso de soldadura **12**

Descripción técnica del aparato **13**
Fusibles y distribuidor de corriente 13
Generador de impulsos de la lámpara 14
Intercambiador de calor agua-aire 15
Fuente del rayo láser, óptica de enfoque y de observación 17
Trayectoria del rayo láser 18
Cámara de soldadura 19
Interruptor principal e interruptor de llave 21
Caja de mando a la altura de los ojos del operador 21
Ajuste del idioma deseado en la pantalla 21
Pantalla y teclado en la caja de mando 22
Extraer juegos de parámetros de la base de datos / ajustar nuevos datos del láser 22
Memoria de programas y conformación de impulsos 22
Ajustar parámetros individuales con el teclado de la caja de mando 22
Transferir juegos de parámetros a la base de datos 23
Borrar juegos de parámetros de la base de datos 23
Crear y modificar textos y valores en la memoria con el teclado de la pantalla 23
Conformar impulsos con el teclado de la pantalla 24
Joystick 24
Guardar en memoria intermedia temporalmente juegos de parámetros y actualizarlos 25
Retroceder la base de datos de materiales al estado original de fábrica 26

Figura: Caja de mando 26
Aspiración 27

Instalación 28
Condiciones ambientales para un funcionamiento seguro del láser 28
Transporte y conexión del aparato 28
Conexión del gas protector 29
Conexión de la boquilla de aire de refrigeración integrada 29

Manejo 30
Conectar 30
Ajustar el microscopio estereoscópico 31
Soldar 31
Comportamiento en caso de quemaduras por rayo láser 32
Desconectar 33

Indicaciones de mantenimiento 34
Listas de comprobación 35
Test del ajuste del láser y de la trayectoria del rayo 36
Ajuste del punto de soldadura láser sobre el retículo del microscopio 37
Situación de los tornillos de ajuste del espejo reflector 38
Llenado con agua de refrigeración del depósito de alimentación 39
Cambio del filtro de partículas en el depósito de alimentación del intercambiador de calor 40
Cambio del filtro en la aspiración de humos de soldadura 40
Cambio del vidrio protector del objetivo 41
Cambio de la lámpara 42

Fallos posibles, sus causas y su solución 43

Lista de repuestos 46

Datos técnicos 47

Declaración de conformidad CE 48

Generalidades

Usted ha adquirido un láser que es un medio de trabajo en el sentido de las normas CE y que ha sido desarrollado especialmente para ser utilizado en el laboratorio técnico dental.

Identificación del aparato

Producto: aparato para soldar por láser (Nd:Yag longitud de onda del láser 1064nm)
Tipo: DL-3000
Firma: Dentaurum J.P. Winkelstroeter KG
Turnstraße 31
D-75228 Ispringen

Las piezas que se van a soldar se unen manualmente en la cámara de soldadura bajo un microscopio estereoscópico, se posicionan y se sueldan con el láser.
Mediante un interruptor de pedal se conecta el gas protector necesario o se dispara el impulso de láser. El humo de la soldadura es aspirado automáticamente durante y después de la elaboración.

⚠ **Atención:** **Antes de conectar el aparato, debe haber leído y comprendido el Modo de empleo. Sólo entonces puede conectarlo.**
Antes de la primera puesta en marcha debe estar registrado el aparato en la asociación profesional correspondiente y en el organismo oficial competente para la seguridad laboral (p. ej. la inspección industrial).

⚠ **Atención:** **Antes de cada cambio de lugar de emplazamiento, se debe vaciar el recipiente de agua de refrigeración.**

Indicaciones de seguridad

Símbolos e indicaciones

En el Modo de empleo se utilizan los siguientes símbolos para las indicaciones de peligro:

⚠ **Precaución:** **Indica un posible peligro inmediato para la vida y la salud de las personas. La no bservancia de estas indicaciones puede tener graves consecuencia para la salud, llegando incluso a producir lesiones con peligro para la vida.**

⚠ **Atención:** **Indica una posible situación de peligro.**
La inobservancia de estas indicaciones puede tener como consecuencia lesiones leves o daños materiales.

Utilización reglamentada

El láser DL 3000 está exclusivamente destinado a la soldadura de metales. Una utilización diferente, o que supere estos límites, será considerada como una utilización no reglamentada. La firma DENTAURUM no se responsabiliza de los daños resultantes de ella. También forma parte de la utilización reglamentada el seguimiento de todas las indicaciones del Modo de empleo y la realización de los trabajos de inspección y mantenimiento a intervalos regulares

⚠ **Atención:** **La elaboración de materiales no metálicos, en particular la elaboración de plásticos, está considerada como utilización NO REGLAMENTADA del aparato.**

Responsabilidad y garantía

Son válidas nuestras condiciones generales de venta y suministro. Se excluirán los derechos de responsabilidad y garantía en caso de daños a las personas o daños materiales cuyo origen se deba a una o varias de las siguientes causas:

- Puesta en marcha, manejo, montaje y mantenimiento del láser inadecuados.;
- Utilización no reglamentada del láser.
- Utilización del láser con dispositivos de seguridad defectuosos o con medios de seguridad y de protección que no han sido correctamente instalados o que no son capaces de funcionar.
- La no observancia de las indicaciones del Modo de empleo sobre transporte, almacenamiento, montaje, funcionamiento y mantenimiento del láser.
- Vigilancia deficiente de las piezas de desgaste.
- Modificaciones constructivas arbitrarias del láser.
- Realización incorrecta de las reparaciones.

Obligaciones del usuario

El usuario está obligado a no dejar trabajar con el aparato más que a aquellas personas que:

- estén familiarizadas con las normas de seguridad laboral y prevención de los accidentes y que hayan sido instruidas en el manejo del aparato.
- hayan leído y comprendido las indicaciones de seguridad y el Modo de empleo, y lo hayan confirmado mediante su firma.
- hayan sido instruidas en el sentido de las normas de prevención de accidentes para radiación láser, en especial la normativa de las asociaciones profesionales VBG93.

Antes de la primera puesta en marcha se debe registrar el aparato en la asociación profesional correspondiente y en el organismo oficial competente para la seguridad laboral (p. ej. la inspección industrial).

Obligaciones del personal

Todas las personas que trabajen con el aparato se deben comprometer, antes de iniciar el trabajo, a:

- observar las normas fundamentales de seguridad laboral.
- leer y comprender las indicaciones de seguridad y el Modo de empleo, y confirmarlo mediante su firma.

Encargado de la protección contra la radiación láser

Para la utilización de un láser de clase 4, el empresario debe solicitar por escrito la asistencia de un experto encargado de la protección contra la radiación láser. El encargado de la protección contra la radiación láser, gracias a su formación y experiencia profesional, tiene suficientes conocimientos en el campo de la radiación láser y está informado sobre los dispositivos de seguridad del aparato. Él es responsable del funcionamiento seguro y de los dispositivos de protección del aparato.

La formación del encargado de la protección contra la radiación láser se realiza a través de las asociaciones profesionales competentes o a través de Dentaurum.

Protección de los ojos contra la radiación láser

El aparato dispone de dispositivos que protegen los ojos del operador y de las demás personas del entorno.

1. Obturador de seguridad del rayo

El obturador de seguridad del rayo impide que se generen impulsos láser o que salga involuntariamente radiación láser de la fuente de rayos láser, y cierra:

- ❒ cuando están abiertas las trampillas manuales.
- ❒ cuando no están cerradas las aberturas de las trampillas manuales.
- ❒ cuando se están modificando los parámetros del láser.
- ❒ cuando no hay tensión de maniobra en el obturador de seguridad del rayo.

2. La liberación del impulso de láser sólo tiene lugar:

- ❒ cuando están cerradas ambas trampillas manuales
- ❒ y cuando están introducidos en la cámara de soldadura los dos antebrazos del operador
- ❒ y cuando no se está ajustando ningún parámetro del láser
- ❒ y cuando se ha finalizado la recarga del colector de energía
- ❒ y cuando se ha presionado el interruptor de pedal hasta la etapa 2.

3. Otros dispositivos para la protección de los ojos

- ❒ El aparato dispone de una gran ventana de observación de vidrio protector contra la radiación láser, para observar directamente sin peligro el proceso de soldadura.
- ❒ El aparato tiene una protección antideslumbrante automática en la trayectoria de los rayos en el microscopio estereoscópico, la cual se activa durante la soldadura.
- ❒ Toda la trayectoria de los rayos láser está cerrada ópticamente hacia el exterior.

EL APARATO CUMPLE TODOS LAS CONDICIONES PARA LA PROTECCIÓN OCULAR TOTAL. Con ello se cumple una condición parcial para el láser de clase I.
El aparato no cumple la segunda condición parcial para el láser de clase I, protección de la piel contra la radiación láser.

Protección de la piel contra la radiación láser

El aparato está previsto para ser utilizado en laboratorios dentales. El proceso de trabajo no se puede automatizar, ya que cada pieza es una pieza individual. El trabajo odontotécnico se tiene que sostener necesariamente con las manos, ya que existe un gran número de los más diversos materiales con diferentes medidas, formas, texturas superficiales y tolerancias de ajuste, que se tienen que unir entre sí o han de ser procesados en su superficie. En la actualidad no son técnicamente realizables los guantes protectores contra la radiación láser, ya que dificultarían considerablemente el trabajo con las piezas, que en la mayoría de los casos son muy pequeñas, o incluso llegarían a impedirlo. Algo similar es aplicable a la utilización de soportes, pinzas etc. Por ello se debe clasificar este láser como un medio de trabajo que puede originar un riesgo de lesiones leves.
Debido al diseño del aparato, la zona de riesgo se limita sólo a las manos y los brazos del operador. En caso de manejo incorrecto, la acción de la radiación láser sobre el tejido cutáneo puede producir quemaduras limitadas localmente, las cuales, en los casos de mayor intensidad, deberán recibir tratamiento médico.

⚠ Atención: Radiación láser invisible!

Así evitará que la radiación láser directa incida sobre sus manos:

- ❒ No coloque las manos directamente debajo del retículo y con ello por lo tanto en la trayectoria del rayo láser.
- ❒ Mire a través del microscopio estereoscópico y posicione la pieza de trabajo de manera que el lugar de soldadura se vea nítidamente y esté en la cruz del retículo.
- ❒ Preste atención a que las manos no se vean, en lo posible, en el campo del microscopio estereoscópico.
- ❒ Mantenga quietas las manos mientras dispara el impulso láser con el interruptor de pedal.
- ❒ Mire constantemente por el microscopio estereoscópico y controle la posición de sus manos y la posición de la pieza de trabajo.

⚠ Atención: Radiación láser difusa!

Así evitará que la radiación láser difusa incida sobre sus manos:

- ❒ En especial los objetos con superficies reflectantes pueden dispersar o desviar la radiación láser, de manera que a una mayor distancia del punto de soldadura todavía existe cierto peligro local de quemadura.

Durante el trabajo con radiación láser no lleve a ser posible ninguna joya en los brazos o los dedos, ni introduzca ninguna superficie reflectante directamente en la trayectoria del rayo láser.

Otras indicaciones de seguridad importantes, aspiración del humo de soldadura

- ❒ El Modo de empleo se debe guardar siempre en el lugar de utilización.
- ❒ El aparato es un medio de trabajo para soldar metales y aleaciones dentales con impulsos de radiación láser, y no se debe utilizar para otros fines.
- ❒ No coloque NUNCA en la cámara de soldadura sustancias que conlleven peligro de incendio o explosión.
- ❒ Durante los trabajos de soldadura se pueden producir VAPORES PERJUDICIALES PARA LA SALUD.

  La asociación profesional exige por ello que, cuando se realicen trabajos de soldadura con láser, haya una aspiración adecuada del humo de soldadura, para mantener limpio el aire respiratorio.

  La aspiración integrada en el DL 3000 sólo está autorizada para aspirar el humo de la soldadura láser. NO DEBE SER UTILIZADA NUNCA PARA OTROS FINES, como p. ej., para aspirar:

  - ❒ gases fácilmente inflamables o explosivos.
  - ❒ líquidos de cualquier tipo.
  - ❒ sustancias orgánicas (p. ej. plásticos).

  Las aberturas de salida del aire deben estar siempre libres de obstáculos. La manguera de aspiración no debe presentar ningún desperfecto y tiene que estar fijada de forma segura al tamiz de entrada y a la aspiración.
  La aspiración de humo de soldadura sólo debe funcionar con el filtro de repuesto original y nunca sin filtro.

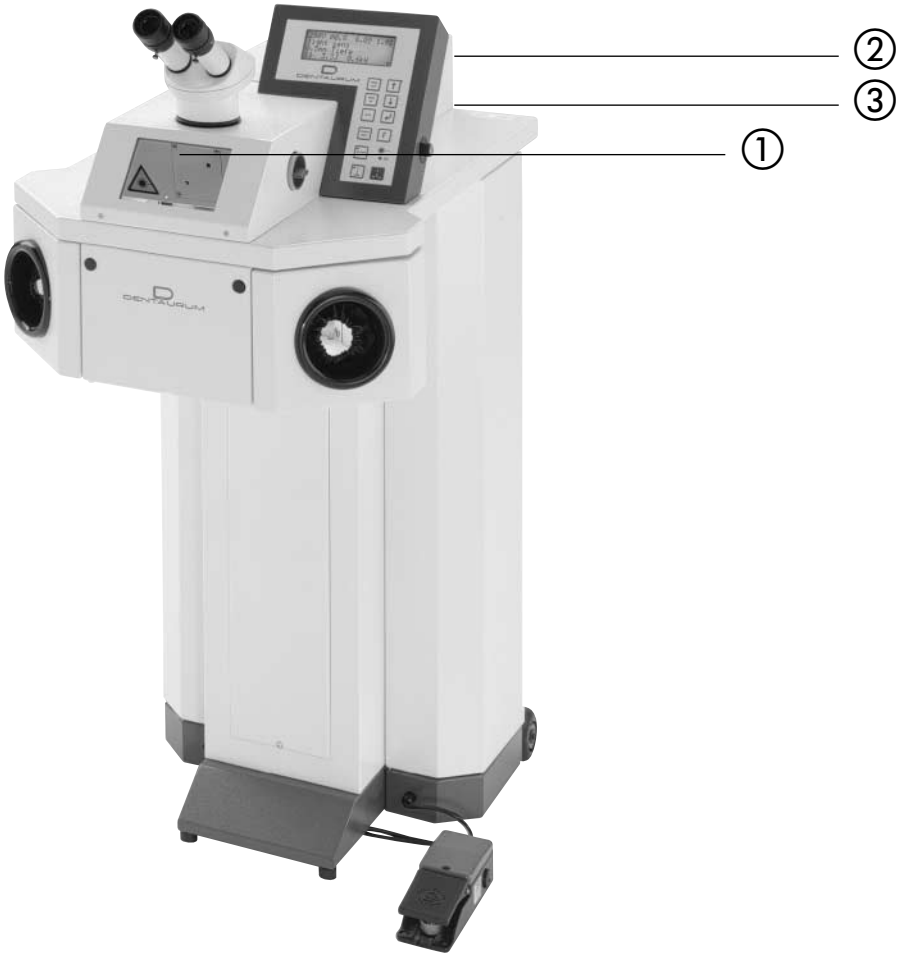
Trabajos de mantenimiento

⚠ **Atención: No realizar nunca a solas los trabajos de servicio y de mantenimiento!**
Durante los trabajos de servicio o de reparación siempre debe haber en la inmediata cercanía una segunda persona que esté informada sobre la acción de la radiación láser y la alta tensión.
Los trabajos en los componentes eléctricos del aparato, sólo pueden ser realizados por personal especializado autorizado o por el Servicio de asistencia al cliente de Dentaurum.

⚠ **Precaución: Alta tensión, ¡peligro de muerte!**

Este láser funciona con condensadores de alta tensión para el encendido de la lámpara de destellos. Por ello todavía puede quedar tensión en los componentes conductores de corriente, incluso después de haber desconectado el aparato.

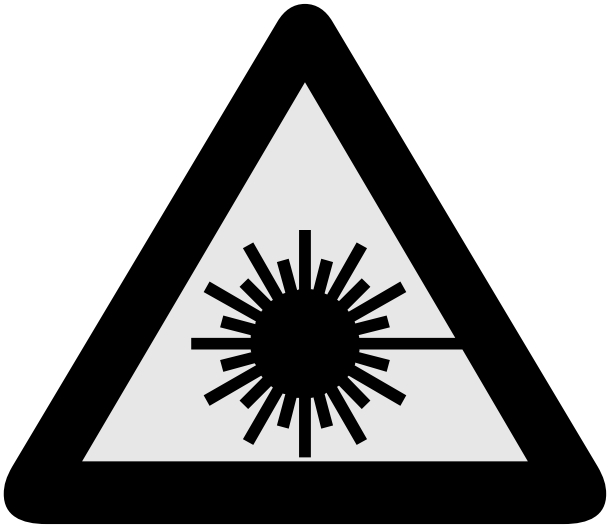
Situación de los letreros de advertencia de láser



Letreros de advertencia de láser

Evitar la irradación
Salida de radiación
láser invisible

①



②

Radiación láser invisible
Evitar la irradiación de los ojos o la piel
por la radiación directa o la difusa
Láser de clase 4

③

Principio básico del láser y del proceso de soldadura

LASER = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

Se trata de una amplificación de la luz mediante emisión de radiación excitada. Su láser tiene como amplificador luminoso un cristal en forma de barra de itrio-aluminio-granate dopado con neodimio (Nd:YAG), el cual es excitado mediante un impulso luminoso procedente de una lámpara de destellos externa en forma de barra. Un reflector de alta eficiencia se encarga de aprovechar y acoplar eficientemente la luz de la lámpara en el cristal del láser. Para que la luz láser se pueda emitir amplificada y dirigida, fuera del cristal se encuentran dos espejos situados de manera que la luz proveniente del cristal retrocede reflejada en sí misma y en el cristal (resonador). Uno de los espejos deja pasar parcialmente la luz y así permite extraer del resonador un haz de radiación láser muy direccional. El intervalo de longitud de onda de esta radiación está estrechamente limitado a los 1064 nm. La intensa dependencia de la dirección y el reducido intervalo de longitud de onda permiten una extremada concentración de energía láser sobre la pieza de trabajo (enfoque mediante un objetivo adecuado) Esta concentración de energía supera en muchas veces la concentración posible con las fuentes de luz habituales.

Durante el impulso láser la pieza se calienta en la zona del foco por encima de la temperatura de fusión de los materiales que se deben unir y se licúa, posibilitando así una soldadura. Después de un periodo de actuación del láser de duración relativamente corta (0,5 ms ... 20 ms), se solidifican de nuevo los materiales fundidos, pudiendo formar de esta manera una unión sólida entre sí.

Gracias a que la concentración de energía láser tiene lugar durante un brevísimo periodo de tiempo en un volumen limitado, el calor sólo se produce allí donde es necesario. Esta cualidad hace que el láser sea una excelente herramienta para el laboratorio dental.

Descripción técnica del aparato

Fusibles y distribuidor de corriente

⚠ **Atención: Antes de abrir el aparato, desenchufar el enchufe de la corriente!**

Detrás de la puerta lateral izquierda se encuentran los siguientes grupos:

- ❒ Los fusibles desenroscables F3 y F4, que protegen la bomba de agua de refrigeración y los restantes grupos.
- ❒ Un transformador con núcleo toroidal para suministrar la tensión adecuada a las placas de circuitos impresos.
- ❒ La placa de circuitos de alimentación provista de otros fusibles que protegen diversas alimentaciones de tensión, el control del ventilador del intercambiador de calor, la conexión a los sensores de bloqueo, el control de la válvula magnética para la alimentación del gas, la iluminación halógena y el control de la aspiración.
- ❒ La placa de circuitos de mando, responsable del control del láser, en particular del generador dimpulsos de la lámpara, de la introducción y salida de los parámetros del láser, el control de los indicadores y la evaluación de los circuitos de seguridad.
- ❒ Los cortacircuitos automáticos para el generador de impulsos de la lámpara se encuentran detrás de la puerta lateral derecha.

Puerta lateral izquierda abierta

Placa de circuitos para la aspiración
Placa de circuitos de mando
Placa de circuitos de alimentación
Fusibles F3 / F4 6,3A-T para todos los consumidores, excepto para el generador de impulsos de la lámpara
Transformador de núcleo toroidal para la alimentación de corriente alterna

Generador de impulsos de la lámpara

Un transformador con toma de corriente sinoidal, conectable a casi todas las tensiones de alimentación, permite cargar la batería de condensadores integrada en el generador de impulsos de la lámpara. La energía almacenada es considerablemente mayor que la necesaria para un impulso, con el fin de que la tensión sólo descienda de forma insignificante después de cada impulso. La lámpara se enciende y se ioniza previamente poco antes del impulso principal a través de una pequeña bobina de encendido. Ésta es la condición previa para una descarga principal estable y reproducible.

Durante la descarga principal dos transistores de alta potencia conectan en paralelo la batería de condensadores con la lámpara de destellos para una duración de impulso regulable (0,5 ms ... 20 ms). Al terminar el impulso se recarga automáticamente la batería.

El cargador está conectado con el control a través de conductores de fibra óptica (emisor y receptor):

Señales del control al cargador

Cargador CONECTADO / DESCONECTADO
Tensión de carga (señal de modulación de duración de impulsos)
Impulso láser CONECTADO / DESCONECTADO

Señal del cargador al control

Tensión de carga alcanzada / Carga finalizada

En el cargador se encuentran integradas las siguientes funciones de seguridad:

- ❒ Descarga forzada rápida de la batería de condensadores después de la desconexión del cargador
- ❒ Desconexión en caso de tensión excesiva
- ❒ Desconexión en caso de temperatura excesiva

Desde el exterior a través de CONEXIÓN / DESCONEXIÓN del cargador:

- ❒ Desconexión en caso de funcionamiento incorrecto del láser (bloqueo) (véase Control)

Intercambiador de calor agua-aire

Durante cada destello de la lámpara se produce en el cabezal del láser calor de pérdida, el cual debe ser extraído del aparato a causa del peligro de sobrecalentamiento.

En el compartimento inferior del aparato, una bomba sumergida aspira agua de un depósito de alimentación y la bombea a través del cabezal del láser, pasando por la lámpara y la barra. El agua toma allí el calor de pérdida de la lámpara de destellos. El agua calentada es conducida hacia arriba hasta el intercambiador de calor agua-aire. Un ventilador proporciona una eficiente ventilación de las aletas del intercambiador de calor. El agua cede su calor al aire soplado hacia arriba.

El ventilador es regulado continuamente dependiendo de la temperatura del agua de refrigeración.

El agua enfriada fluye seguidamente hacia abajo a través del filtro de retención de partículas, regresando al depósito de alimentación.

En el depósito de alimentación (en el retorno del agua) se encuentran integradas las siguientes funciones:

- ❒ Sensor de flujo
- ❒ Interruptor de nivel
- ❒ Interruptor de temperatura excesiva

En caso de producirse un fallo en una o varias funciones, se desconecta el cargador a través del control.

Véase página 15.

Vista lateral (puerta lateral derecha abierta))

Manguera para conexión externa de aire comprimido o de aire de refrigeración

Manguera para conexión externa de gas protector

Fusibles automáticos F1/F2 para el generador de impulsos de la lámpara

Generador de impulsos de la lámpara, accesible desde atrás.

Depósito de alimentación del agua de refrigeración con bomba y filtro desionizador / retenedor de partículas

Fuente del rayo láser, óptica de enfoque y de observación

En una sólida y compacta carcasa metálica se encuentran montados:

- ❒ la fuente del rayo láser con los espejos y el cabezal del láser
- ❒ el obturador de seguridad del rayo para la protección de los ojos contra una radiación láser involuntaria
- ❒ el telescopio para ajustar el diámetro del foco.

La carcasa protege los componentes ópticos contra el polvo de soldadura, impide en gran parte las interferencias electromagnéticas hacia el exterior y la salida involuntaria de radiación láser directa o difusa.

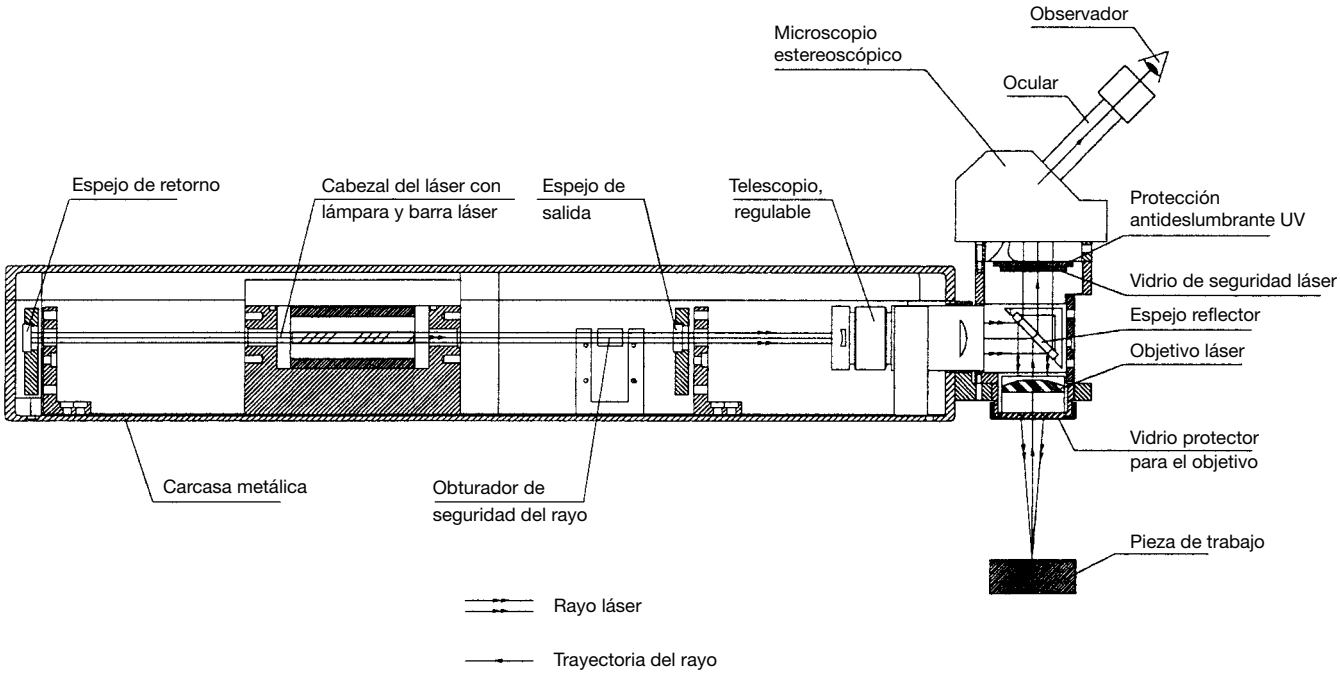
A la carcasa metálica se encuentra fijada mediante bridas una unidad mecánica. Esta unidad contiene los siguientes componentes:

- ❒ Un espejo reflector para desviar el rayo láser 90º hacia abajo.
- ❒ El objetivo láser y de observación para enfocar el rayo láser sobre la pieza de trabajo y para su observación a través del microscopio estereoscópico. El objetivo de observación tiene un vidrio protector contra el polvo de soldadura y las salpicaduras de metal.
- ❒ lLa ventana de observación con vidrio protector, el cual protege el entorno contra la radiación láser difusa.
- ❒ Un microscopio estereoscópico, con el cual se puede controlar el proceso de soldadura a través del objetivo láser y del espejo reflector.
- ❒ Una protección antideslumbrante automática para los ojos, la cual cierra la trayectoria del rayo hacia el microscopio estereoscópico durante el impulso láser.

Véase página 17

Trayectoria del rayo láser (diseño en sección)

Fuente de rayo láser, unidad de enfoque y observación



Cámara de soldadura

Toda la trayectoria del rayo láser está blindada hacia el exterior, para la protección contra las lesiones oculares.

La pieza de trabajo está encerrada en una cámara de soldadura, gracias a lo cual se reduce la radiación láser dispersada durante la soldadura hasta un nivel inofensivo para la salud del ojo. Todas las aberturas que sirven para observar o posicionar la pieza de trabajo están cerradas con vidrios protectores homologados contra la radiación láser o están vigiladas por sensores.

En la cámara hay

- ❒ montadas una trampilla manual izquierda y otra derecha, a través de las cuales se introducen en la cámara las piezas de trabajo. En las trampillas manuales hay interruptores de seguridad que sólo permiten la descarga de los impulsos láser cuando están cerradas ambas trampillas. Además hay instalados otros sensores que sólo permiten la descarga de los impulsos láser cuando los dos brazos del operador se encuentran introducidos en las aberturas manuales.

En la pared del lado del operador hay

- ❒ una ventana de gran superficie con vidrio de protección contra el láser, para el posicionamiento previo de las piezas de trabajo.

En la parte inferior de la pared posterior se hallan instalados los siguientes elementos de manejo

- ❒ Izquierda abajo: potenciómetro rotativo para el ajuste de la iluminación
- ❒ Izquierda arriba: boquilla de aire de refrigeración para enfriar la pieza de trabajo
- ❒ Abajo: dos joysticks para el ajuste de los parámetros láser desde la cámara de trabajo.

  Los joysticks tienen las siguientes funciones:

...izquierdo hacia arriba/abajo:	aumenta/disminuye el diámetro del foco.
...izquierdo hacia derecha/izquierda:	aumenta/disminuye la tensión.
...derecho hacia arriba/abajo:	aumenta/disminuye la frecuencia.
...derecho hacia derecha/izquierda:	aumenta/disminuye la duración del impulso.

- ❒ Abajo: joystick pequeño para seleccionar los juegos de parámetros de la memoria intermedia

Accionando el joystick hacia abajo:	seleccionar juego de parámetros
Accionando el joystick hacia arriba:	transferir el juego de parámetros de la memoria intermedia

- ❒ Derecha abajo: potenciómetro rotativo para regular la potencia de la aspiración

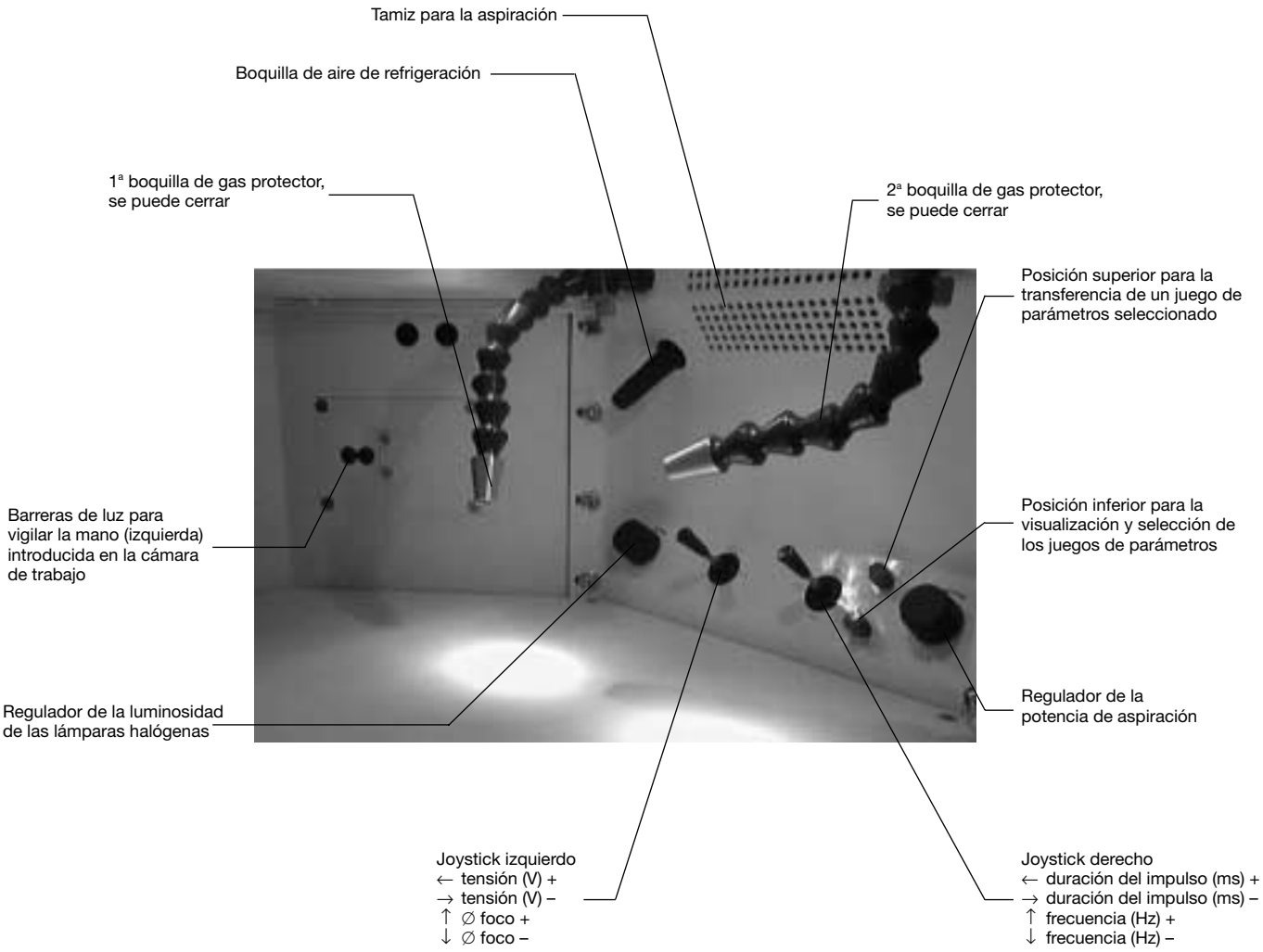
Junto al objetivo láser, a derecha e izquierda se encuentran:

- ❒ a cada lado una luz halógena para iluminar la pieza de trabajo en la zona del foco.

En la abertura de salida del láser:

- ❒ se encuentran instaladas las dos boquillas de gas protector, con grifo de cierre.

Figura: Cámara de soldadura


Tamiz para la aspiración
Boquilla de aire de refrigeración
1ª boquilla de gas protector, se puede cerrar
2ª boquilla de gas protector, se puede cerrar
Posición superior para la transferencia de un juego de parámetros seleccionado
Barreras de luz para vigilar la mano (izquierda) introducida en la cámara de trabajo
Posición inferior para la visualización y selección de los juegos de parámetros
Regulador de la luminosidad de las lámparas halógenas
Regulador de la potencia de aspiración
Joystick izquierdo
← tensión (V) +
→ tensión (V) –
↑ ∅ foco +
↓ ∅ foco –
Joystick derecho
← duración del impulso (ms) +
→ duración del impulso (ms) –
↑ frecuencia (Hz) +
↓ frecuencia (Hz) –

Interruptor principal e interruptor de llave

- ❒ Interruptor principal: Interruptor de conexión/desconexión o de DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA para todo el aparato. Conecta y desconecta la bomba de agua y permite la alimentación eléctrica de los demás componentes.
- ❒ Interruptor de llave: A través del interruptor de llave de la caja de mando se conecta o desconectan el control y el cargador.

Caja de mando a la altura de los ojos del operador

Caja de mando a la altura de los ojos del operador En la caja de mando (figura de la página 24) se encuentran los siguientes indicadores y elementos de manejo:

- ❒ LED pantalla de matriz puntual — La pantalla muestra los valores teóricos de tensión, diámetro del foco, duración del impulso y frecuencia.
- ❒ LED ON — Se ilumina de color verde cuando se ha activado el control a través del interruptor de llave.
- ❒ LED * — El LED * se ilumina de color rojo cuando el láser no puede pulsar. Este caso se da cuando el cargador todavía no ha terminado de cargar o no está preparado, o cuando el cargador ha sido desconectado a causa de un fallo de funcionamiento (véase Bloqueo).
  El LED * se ilumina de color verde cuando se puede disparar el impulso láser mediante el interruptor de pedal.
- ❒ Tecla *Shutter cerrado* — La tecla cierra el obturador (shutter) de seguridad del rayo, con lo que el LED se ilumina de color rojo.
- ❒ Tecla *Shutter abierto* — Esta tecla prepara la apertura del obturador (shutter) de seguridad del rayo: el LED **parpadea** en color verde. Si las dos manos se encuentran dentro de las aberturas manuales, se abre el obturador del rayo y el láser puede pulsar. Entonces el LED se ilumina ininterrumpidamente en color verde. **Véase página 25.**

Ajuste del idioma deseado en el visualizador

La pantalla de la caja de mando puede visualizar los conceptos odontotécnicos en cinco idiomas diferentes. Para seleccionar el idioma deseado, enchufar el enchufe de la corriente y conectar el interruptor principal en el lado derecho. Situar en „**I**“ el interruptor de llave de la caja de mando y simultáneamente presionar durante varios segundos la tecla **MEM IN** en la caja de mando. Confirmar el menú de selección ***language select*** accionando la tecla ø. Ahora seleccionar el idioma deseado (alemán, inglés, francés, español o italiano) con las *teclas* ↑/↓ y confirmarlo con la *tecla* ↵. Seguidamente, salir del menú de selección accionando la tecla **MEM OUT**. El sistema realiza a continuación el autodiagnóstico normal. La selección del idioma deseado ha finalizado.

Visualizador y teclado en la caja de mando

Los parámetros tensión, diámetro de foco, duración del impulso y frecuencia del impulso (V, ∅, ms, Hz) se pueden ajustar con el teclado de la pantalla o también con los joystick de la cámara de trabajo.
Si los parámetros ajustados sobrepasan la potencia de carga del cargador, el láser pulsará con la máxima frecuencia posible. Entonces se visualizará la frecuencia reducida.

Las siguientes funciones sólo se pueden ajustar cuando no parpadea ningún símbolo en la pantalla y los parámetros (V, ∅, ms, Hz) se visualizan en la primera línea de la pantalla (menú principal).

1. Llamar juegos de parámetros de la base de datos / ajustar nuevos datos del láser

La base de datos contiene 8 grupos de materiales. Por cada grupo de materiales sólo se pueden hacer como máximo 16 introducciones (juegos de parámetros) para los diferentes tipos de trabajos. Los 4 primeros grupos están ocupados con juegos de parámetros predefinidos.

1. Para llamar un grupo de materiales, presionar la tecla MEM OUT:
   Aparece una lista de los grupos de materiales. Para seleccionar el grupo de materiales deseado presionar las teclas ↑/↓.
2. Para llamar los juegos de parámetros que se encuentran guardados en el grupo de materiales seleccionado, presionar la tecla ↵:

   Aparece el primer juego de parámetros perteneciente a este grupo de materiales:
   1 línea: denominación del grupo de materiales, nº del juego de parámetros [..]
   2 línea: profundidades de soldadura (comentario)
   3 línea: los parámetros (V, ∅, ms, Hz)
   4 línea: conformación del impulso S, energía del impulso (J), potencia punta del impulso (kW)

   Para seleccionar el juego de parámetros deseado, pulsar las teclas ↑/↓.
3. Para transferir el juego de parámetros seleccionado, presionar la tecla ↵.

   Para ajustar el láser al juego de parámetros utilizado anteriormente o para cancelar el menú de selección, presionar la tecla MEM OUT.

2. Memoria de programas y conformación de impulsos

En el DL 3000 se han programado previamente programas de soldadura para facilitar al usuario el manejo del aparato. Con ayuda de la conformación del impulso se pueden compensar diferencias debidas a la aleación.
En el modo de empleo odontotécnico encontrará una detallada descripción de la guía de manejo de estos programas.

3. Ajustar parámetros individuales con el teclado de la caja de mando

1. Para conectar la función de ajuste de los parámetros, presionar la tecla **EDIT.**
2. Parpadea uno de los parámetros variables: tensión (V), diámetro del foco (∅), duración del impulso **(ms)** o conformación del impulso **(S...).**
3. Seleccionar con la tecla ↵ el parámetro deseado y ajustar con las teclas ↑/↓ el valor deseado del parámetro correspondiente. Con este ajuste ya se puede trabajar inmediatamente.
4. Para desconectar la función de ajuste de parámetros, presionar de nuevo la tecla **EDIT.**

4. Transferir juegos de parámetros a la base de datos

1. Ajustar el juego de parámetros que se ha de transferir.
2. Presionar la *tecla* **MEM IN:**
   Se visualiza una lista de grupos de materiales. Para seleccionar el grupo de materiales en el que se debe guardar el juego de parámetros ajustado, presionar las *teclas* ↑/↓.
3. Presionar la *tecla* ↵: los parámetros ajustados quedan registrados en el grupo de materiales seleccionado. Presionar la *tecla* **MEM OUT:** los parámetros ajustados **no** quedan registrados.

5. Borrar juegos de parámetros de la base de datos

1. Para llamar un grupo de materiales, presionar la *tecla* **MEM OUT:**
   Se visualiza una lista de los grupos de materiales. Para seleccionar el grupo de materiales deseado, presionar las *teclas* ↑/↓.
2. Para llamar los juegos de parámetros guardados en el grupo de materiales, presionar la *tecla* ↵.
   Se visualiza el primer juego de parámetros perteneciente a este grupo. Seleccionar con las *teclas* ↑/↓ el juego de parámetros que se ha de borrar.
3. Primero presionar la *tecla* **F** y después adicionalmente la *tecla* **MEM IN:**
   El juego de parámetros seleccionado queda borrado de la base de datos.
   Presionar la tecla **MEM OUT:** el juego de parámetros seleccionado **no** se borra.

6. Crear y modificar textos y valores en la memoria con el teclado del visualizador

En lugar de las denominaciones *“Material A”* o *“Material B”* se pueden introducir y guardar las denominaciones que se desee para los grupos de materiales.
Además, para cada juego de parámetros se pueden agregar comentarios propios, así como modificar valores de parámetros almacenados en memoria y definirlos de nuevo.

Modificar el nombre del grupo de materiales:

1. Para llamar la denominación del grupo de materiales que se ha de modificar, presionar la *tecla* **MEM OUT**. Se visualiza una lista de los grupos de materiales. Para seleccionar el grupo de materiales deseado accionar las *teclas* ↑/↓.
2. Para conectar el editor de texto presionar la *tecla* **EDIT:**
   Parpadea un cursor debajo del signo modificable (= el editor de texto está conectado).
3. Ajustar/visualizar con la *tecla* ↵ el lugar deseado del texto, y con las *teclas* ↑/↓ el símbolo deseado en ese lugar del texto.
4. Para desconectar el editor de texto, presionar nuevamente la tecla **EDIT:**
   Desaparece el cursor parpadeante y se guarda en la memoria la denominación del grupo de materiales modificada.

Introducir de nuevo o modificar un comentario sobre un juego de parámetros guardado en la memoria y modificar valores de parámetros en un juego de parámetros guardado en la memoria:

1. Para seleccionar un grupo de materiales en el cual un juego de parámetros debe ser provisto de un comentario, presionar la *tecla* **MEM OUT.** Se visualiza una lista de los grupos de materiales. Para seleccionar el grupos de materiales deseado, presionar las *teclas* ↑/↓.
   Visualizar con la *tecla* ↵ el primer juego de parámetros de este grupo. Seleccionar con las *teclas* ↑/↓ el juego de parámetros deseado.

2. Para conectar el editor de texto, presionar la *tecla* **EDIT.**
   En la línea 2 parpadea un cursor debajo del símbolo modificable (= el editor de texto está conectado).
3. Ajustar/visualizar con la *tecla* ↵ el lugar deseado del texto, y con las teclas ↑/↓ el símbolo deseado en ese lugar del texto.
4. Para modificar los valores en un juego de parámetros de la línea 3 y 4, presionar de nuevo la *tecla* **EDIT.**
5. En la línea 3 ó 4 parpadea el parámetro modificable (V, (∅ ms, Hz, S).
   Ajustar con la *tecla* ↵ el parámetro deseado y con las *teclas* ↑/↓ ajustar el valor deseado del correspondiente parámetro.
6. Para desconectar el editor de texto, presionar de nuevo la *tecla* **EDIT:**
   Desaparece el cursor parpadeante y se guardan en la memoria los datos modificados.
7. Para ajustar el láser con el juego de parámetros que ahora se ha modificado, presionar la *tecla* ↵.
   Para acceder al juego de parámetros anteriormente utilizado, presionar la tecla **MEM OUT.**

7. Conformar impulsos con el teclado del visualizador

Esta función influye sobre el desarrollo temporal de la potencia del láser durante un impulso. En total hay programadas fijas 4 formas diferentes de impulso (S1-S4). Las formas de impulso S5-S8 pueden ser programadas libremente por el usuario.

1. Presionar la *tecla* **SHAPE EDIT.**
   Se visualiza una lista con 5 formas de impulso. Para seleccionar la forma de impulso deseada, presionar las *teclas* ↑/↓.
2. Visualizar con la *tecla* ↵ la forma de impulso deseada:
   La forma de impulso seleccionada se visualiza en 10 segmentos temporales contiguos de igual longitud y cada segmento escalonado como máximo en 8 alturas. Un segmento temporal corresponde a 1/10 de la duración del impulso ajustada y una altura de escalón aproximadamente a 1/8 de la potencia del impulso láser ajustada. *De esta manera, en caso de modificarse la tensión o la duración del impulso, la forma del impulso sólo se encoge o se alarga, pero no se modifica.*
3. Con la *tecla* ↵ seleccionar el segmento temporal deseado (horizontal, el segmento parpadea) y con las *teclas* ↑/↓ ajustar la altura del segmento seleccionado.
4. Presionar de nuevo la *tecla* **SHAPE EDIT.**
   La forma de impulso modificada ha quedado guardada en la memoria.
   „S_“ es el impulso normal sin conformación de impulso.

Joystick

Ajustar parámetros con el joystick

Los siguientes parámetros se pueden ajustar a través de los joysticks en la cámara de elaboración:

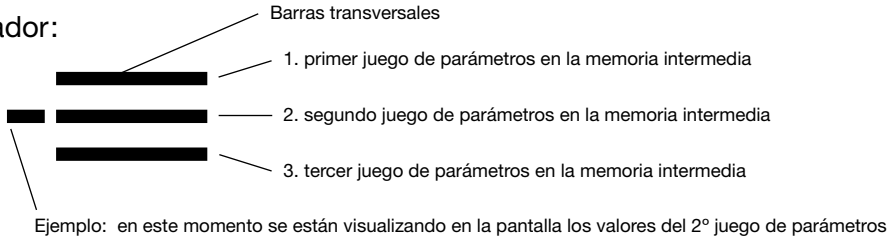
joystick izquierdo	→/←	tensión mayor/menor
joystick izquierdo	↑/↓	diámetro del foco mayor/menor
joystick derecho	→/←	duración del impulso mayor/menor
joystick derecho	↑/↓	frecuencia mayor/menor

Guardar en memoria intermedia temporalmente juegos de parámetros y actualizarlos

Para posibilitar un rápido acceso a los últimos datos utilizados o una rápida conmutación de un juego de parámetros a otro, el mando está provisto de una memoria intermedia temporal. En la memoria intermedia se pueden almacenar 4 juegos de parámetros. Al desconectar el mando se borra automáticamente el contenido de la memoria intermedia.

En el borde inferior derecho de la pantalla se encuentra un indicador de barras. Las barras transversales indican el número de juegos de parámetros que se encuentran en la memoria intermedia. El punto delante de la barra transversal indica qué juego de parámetros de la memoria intermedia se está visualizando en ese momento *(véase esquema).* Si la memoria intermedia está vacía, no aparece ninguna indicación **(estado después de la conexión).**

Ejemplo: indicador en el borde inferior de la pantalla o visualizador:


Barras transversales
1. primer juego de parámetros en la memoria intermedia
2. segundo juego de parámetros en la memoria intermedia
3. tercer juego de parámetros en la memoria intermedia
Ejemplo: en este momento se están visualizando en la pantalla los valores del 2º juego de parámetros

Copiar un juego de parámetros en la memoria intermedia

Para copiar manualmente en la memoria intermedia temporal un juego de parámetros utilizado momentáneamente, se debe presionar una vez la *tecla* ↵ (p. ej. de esta manera se puede guardar rápidamente un juego de parámetros adecuado para un nuevo proceso de elaboración). Con ello aparecerá en el borde inferior derecho de la pantalla un indicador de barras. Las barras transversales indican el número de juegos de parámetros que se encuentran en la memoria intermedia. El punto delante de la barra transversal indica qué juego de parámetros de la memoria intermedia se está visualizando en ese momento.

Para transferir un valor de la base de datos de materiales a la memoria intermedia, primero se debe seleccionar el juego de parámetros deseado mediante las teclas ***MEM OUT*** y ↑/↓. Después confirmar el valor accionando **dos veces** la *tecla* ↵.

Cuando ya hay cuatro juegos en la memoria intermedia y se tiene que agregar otro juego de parámetros más, se borra el juego de parámetros inferior (véase diagrama de barras).

Seleccionar y transferir un juego de parámetros de la memoria intermedia

La memoria está organizada como las llamadas *memorias de pila,* es decir, se puede acceder primero a los últimos datos que se han escrito en la memoria.

El acceso rápido se realiza a través del joystick pequeño derecho, dentro de la cámara de trabajo.

Si se presiona hacia abajo el joystick *(Data switch),* se pueden seleccionar los tres juegos de parámetros almacenados. Con ello se desplaza hacia abajo el punto situado delante del indicador de barras. Para transferir uno de los juegos de parámetros se presiona hacia arriba el joystick *(Data out).*

El láser puede trabajar ahora con los datos de ese juego de parámetros.

Borrar un juego de parámetros de la memoria intermedia

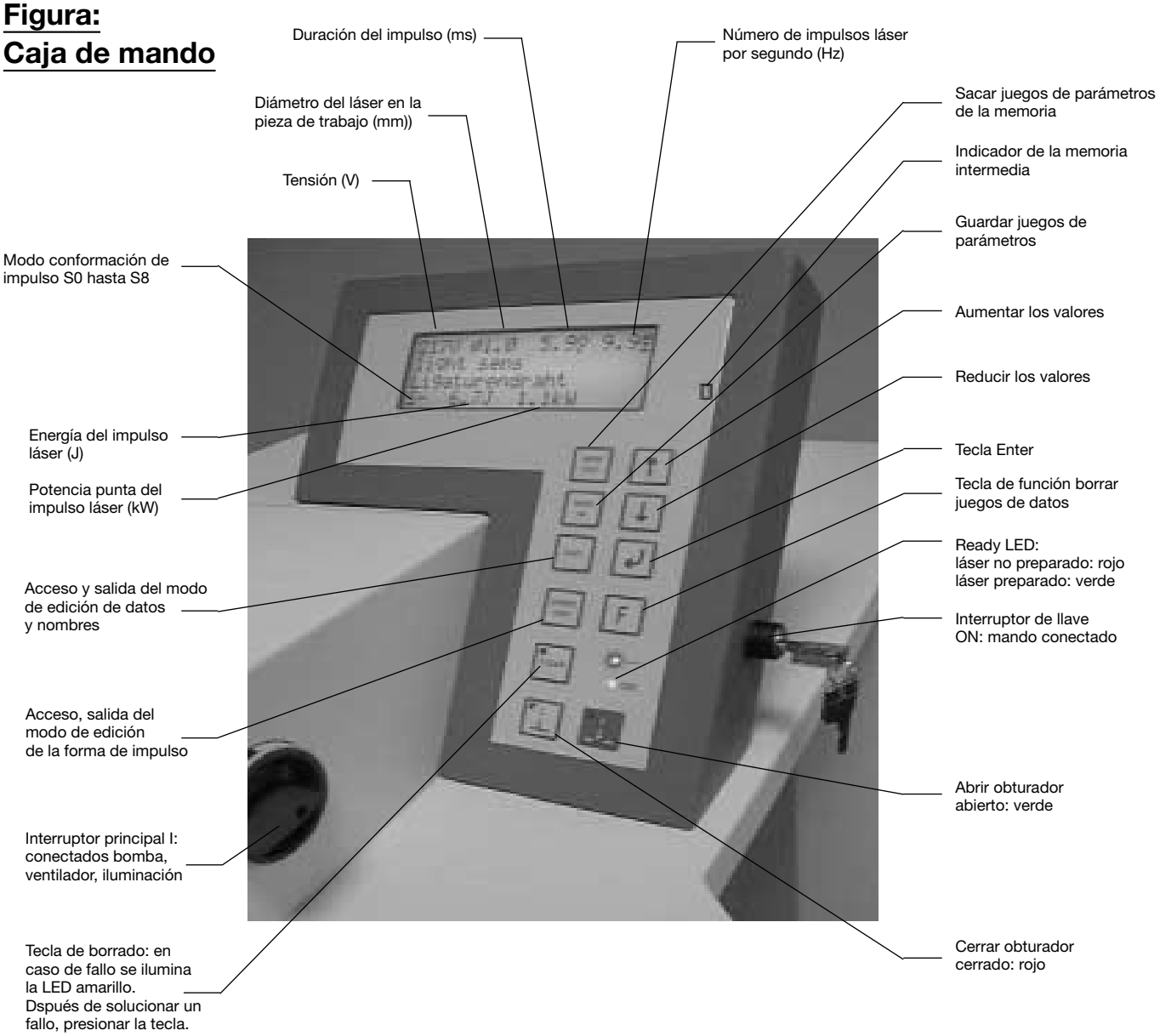
Para borrar un juego de parámetros, presionar hacia abajo el joystick pequeño *(Data switch)* para seleccionar el juego de parámetros que se ha de borrar.

Ahora accionar simultáneamente las *teclas* **F** y **MEM IN;** el juego de parámetros está borrado. Si se realiza esto con todos los juegos de parámetros, aparece en el indicador el aviso **recall stack empty**, la memoria intermedia está entonces vacía.

Retroceder la base de datos de materiales al estado original de fábrica

La base de datos puede aceptar por cada grupo de materiales un máximo de 16 registros (juegos de parámetros). Los 4 primeros grupos están ocupados con juegos de parámetros predefinidos.
Si se tienen que borrar juegos de parámetros de creación propia que ya son innecesarios, se puede retroceder al estado original de fábrica del aparato.
Para ello conectar el interruptor principal en el lado derecho. Ahora situar el interruptor de llave de la caja de mando en la posición **„I“** y simultáneamente presionar durante varios segundos la tecla **MEM IN** en la caja de mando. Elegir el menú de selección **Entry defaults** accionando las *teclas* ↑/↓ y confirmar mediante la *tecla* ↵. En la pantalla aparece brevemente el aviso **defaults set.** A continuación salir del menú de selección accionando la *tecla* **MEM OUT.** Seguidamente el sistema realiza el autodiagnóstico normal. La memoria de materiales contiene de nuevo los 8 grupos de materiales originales, estando ocupados los 4 primeros grupos con juegos de parámetros predefinidos.

Figura: Caja de mando


Duración del impulso (ms)
Número de impulsos láser por segundo (Hz)
Diámetro del láser en la pieza de trabajo (mm))
Tensión (V)
Modo conformación de impulso S0 hasta S8
Energía del impulso láser (J)
Potencia punta del impulso láser (kW)
Acceso y salida del modo de edición de datos y nombres
Acceso, salida del modo de edición de la forma de impulso
Interruptor principal I: conectados bomba, ventilador, iluminación
Tecla de borrado: en caso de fallo se ilumina la LED amarillo. Dspués de solucionar un fallo, presionar la tecla.
Sacar juegos de parámetros de la memoria
Indicador de la memoria intermedia
Guardar juegos de parámetros
Aumentar los valores
Reducir los valores
Tecla Enter
Tecla de función borrar juegos de datos
Ready LED: láser no preparado: rojo láser preparado: verde
Interruptor de llave ON: mando conectado
Abrir obturador abierto: verde
Cerrar obturador cerrado: rojo

Aspiración

En el aparato se ha integrado una aspiración de humo de soldadura con elementos filtrantes para eliminar de la cámara de soldadura el humo de soldadura cargado de sustancias nocivas que se produce en cada soldadura láser y, no obstante, no perjudicar el aire respiratorio.

A través de un tamiz grueso situado en la cámara de soldadura y de una manguera flexible, el aire aspirado cargado de sustancias nocivas llega hasta un filtro mixto instalado en la aspiración, compuesto por un prefiltro y un filtro de materia en suspensión en el aire. Este filtro de materia en suspensión es capaz de retener las partículas más finas (filtro clase EU 13 / K 2).

La turbina de aspiración transporta el aire ya limpio a través de las aberturas laterales de descarga hacia fuera al recinto.

La aspiración arranca después de cada impulso láser y se desconecta automáticamente aprox. de 15 a 30 segundos después del impulso láser.

Instalación

Condiciones ambientales para un funcionamiento seguro del láser

Temperatura ambiente para el funcionamiento	10 °C ... 30 °C
Temperatura de transporte y de almacenamiento	5 °C ... 45 °C
Humedad relativa máxima	70%
Máxima altura de instalación sobre el nivel del mar	3000 m

Transporte y conexión del aparato

El aparato se puede desplazar sin problemas apoyándose sobre ambas ruedas posteriores.

⚠ **Atención: El depósito de agua de refrigeración se debe vaciar antes de cada cambio de lugar de emplazamiento.**

Emplazamiento

El aparato se bloquea automáticamente cuando está colocado verticalmente sobre los dos bloques de freno situados bajos los pies.
El suelo del lugar de emplazamiento debe ser plano. Para compensar los posibles pequeños desniveles utilizar sólo material a prueba de deslizamiento.

Lugar adecuado

El aparato se debe instalar en un lugar lo más libre de polvo posible y protegido de la incidencia directa de los rayos solares.
Las necesidades de espacio son muy reducidas: superficie de apoyo: 600 mm anchura x 815 mm profundidad, más espacio para el asiento.
En el lado posterior del aparato se han instalado los distanciadores para mantener la distancia suficiente entre el lado posterior del aparato y la pared. De esta manera queda garantizado que el aire de refrigeración se puede soplar hacia atrás y el aparato no se calienta excesivamente.

Conexión del gas protector

Es posible realizar la conexión eléctrica a un enchufe normal de 230 V / 50 Hz:
200–240 V / 50–60 Hz / 16 A

Conexión del gas protector

Siga las siguientes indicaciones:

- ❒ Utilice como gas protector Argón 4.6 (para la elaboración del titanio se recomienda Argón 5.0).
- ❒ Utilice una botella de gas con un contenido máximo de 200 litros.
- ❒ Las botellas que están de pié se deben asegurar a la pared con cadenas, según las normas.
- ❒ La válvula de regulación del flujo del argón se debe ajustar a un caudal de 8 l/min.
- ❒ El diámetro de la manguera de gas es de 6 mm.
- ❒ La manguera de gas está enchufada a la carcasa del láser directamente junto al enchufe del cable de la corriente.
- ❒ NO SE OLVIDE: cerrar la válvula de la botella de gas después de finalizar el trabajo.

⚠ **Atención: Por principio, las botellas de gas se deben asegurar según normas durante el almacenamiento y el funcionamiento.**

Conexión de la boquilla de aire de refrigeración integrada

Conectar al aire comprimido limpio la manguera transparente reforzada de tejido, situada junto a la conexión del cable de la corriente y la conexión del gas protector. Presión máxima del aire comprimido: 3 bares.

Llenado con agua de refrigeración del depósito de alimentación del intercambiador de calor

El llenado del depósito de alimentación se describe en el capítulo de las Indicaciones de mantenimiento (página 38). Durante la primera puesta en marcha, nuestro Servicio de asistencia le mostrará la forma de llenar el depósito de alimentación.

Manejo

⚠ Atención: Antes de conectar, debe haber leído y comprendido el Modo de empleo. Sólo entonces puede conectar el aparato.

Conectar

- ❒ Abra la válvula de la botella de gas argón.
- ❒ Gire el interruptor principal hasta la posición „I“. Después de un cambio de lámpara o de agua de refrigeración, esperar aproximadamente 5 minutos hasta que hayan desaparecido todas las burbujas de aire del circuito de agua de refrigeración.
- ❒ Gire hacia la derecha el interruptor de llave. Con ello se ha conectado el mando.
- ❒ Después de la conexión, el microprocesador instalado realiza un autotest, para controlar las principales funciones del aparato. El test termina aproximadamente en 1 minuto.
- ❒ Después del autotest se ilumina en verde el LED *ON.*
- ❒ Accione la tecla *Shutter-Auf* (obturador abierto) –. El aparato está ahora en disposición de servicio.

Ajuste del microscopio estereoscópico

- ❒ Ajustar la separación entre ojos: La separación entre ojos está correctamente ajustada cuando con ambos ojos se ve una sola imagen en un círculo. Mirar por los oculares y separar o juntar con ambas manos los tubos hasta lograr la separación adecuada.
- ❒ Ajustar la distancia de la pupila: La distancia entre el ojo y el ocular es aproximadamente de 22mm. Habrá encontrado la distancia correcta cuando vea todo el campo visual sin zonas de sombra. Aproxime, para ello, los ojos lentamente a los oculares.
- ❒ Ajustar la visera ocular del microscopio: Si usted no lleva de gafas y desea un estrecho contacto con los oculares, sujete el anillo de regulación de dioptrías y gire la visera ocular en sentido opuesto a las manecillas del reloj, hasta que se haya aflojado. Tire hacia arriba de la visera ocular. Sujete el anillo de regulación de dioptrías y apriete la visera ocular girándola en el sentido de las manecillas del reloj. Si usted lleva gafas, empuje las viseras oculares hasta su posición inferior extrema.
- ❒ Ajustar los oculares a la agudeza visual individual: Sitúe en „0“ las dioptrías en ambos oculares. Enfoque nítidamente la cruz del retículo en el ocular derecho mediante el anillo derecho de regulación de dioptrías. Sitúe un objeto de prueba plano (p. ej. un pedazo de chapa) debajo del objetivo láser sobre una pequeña mesa elevadora, de tal manera que lo pueda ver nítidamente con el ojo derecho. Enfoque nítidamente el objeto de prueba en el ojo izquierdo mediante el anillo izquierdo de regulación de dioptrías, sin modificar para ello la posición del objeto de prueba.
- ❒ **Cada operador del láser sólo tiene que realizar una vez este ajuste. Deberá anotarse sus valores (número de divisiones en dirección + / - en ambos oculares). Antes de trabajar la próxima vez con el láser, deberá ajustar de nuevo estos valores. Sólo así es posible que todos los operadores del láser trabajen con las mismas condiciones del rayo para los mismos ajustes del foco.**

Soldar

- ❒ Abra las trampillas manuales para introducir la pieza de trabajo en la cámara de soldadura.
- ❒ Cierre las trampillas manuales.
- ❒ Para que se pueda liberar un impulso láser, deben estar introducidos ambos antebrazos en las aberturas de las trampillas manuales.
- ❒ Para trabajar sin cansarse, adopte una postura de asiento cómoda y apoye sus antebrazos relajadamente en las aberturas de entrada.
- ❒ Posicione la boquilla de aportación de gas protector de manera que queden cubiertos con argón la pieza de trabajo o el punto que se ha de soldar..
- ❒ Los parámetros del láser se ajustan con los dos joysticks o en la caja de mando (véase página 21).
- ❒ Unir con las manos las piezas que se deben soldar y posicionarlas observando a través del microscopio estereoscópico:
- ❒ Si la pieza de trabajo se ve nítidamente, entonces es correcta la distancia vertical hasta el objetivo láser y de observación.
- ❒ Si la cruz del retículo está sobre el punto de soldadura, entonces es correcta la posición horizontal de la pieza de trabajo (el foco del láser coincide con la cruz del retículo).
- ❒ Preste atención a que las manos no aparezcan directamente debajo de la cruz del retículo en el microscopio estereoscópico.

⚠ Atención: El rayo láser puede producir quemaduras locales!

- ❒ Mantenga inmóviles las piezas de soldadura posicionadas.
- ❒ Al comenzar a presionar el interruptor de pedal, primero se libera el gas protector (etapa 1).
- ❒ Para disparar el impulso láser, continúe presionando hasta la etapa 2 el interruptor de pedal. Durante el impulso se oscurece brevemente el campo de visión del microscopio estereoscópico, para que los ojos no resulten deslumbrados por la antorcha de plasma que se produce durante la soldadura.
- ❒ Si se tienen que soldar más puntos, mantenga accionado el interruptor de pedal en la etapa 2. De esta manera se pueden agregar varios puntos para formar un cordón de soldadura.
- ❒ Si no se tienen que soldar más puntos, suelte el interruptor de pedal.
- ❒ La aportación de gas protector continuará mientras se mantenga presionada la etapa 1.
- ❒ Si se tiene que corregir la soldadura o se tiene p. ej. que alisar un cordón, modifique los parámetros del láser con los joysticks o las teclas de mando.
- ❒ Si una pieza de trabajo se ha calentado demasiado, se puede enfriar con aire comprimido presionando hacia arriba o hacia abajo la boquilla negra del aire.
- ❒ Una vez realizadas todas las soldaduras, abra las trampillas manuales para extraer la pieza de trabajo.

⚠ **Atención: La utilización de dispositivos de manejo o de ajuste diferentes a los indicados en el modo de empleo, o el empleo de otros procedimientos distintos, puede conducir a una peligrosa exposición a la radiación.**

Comportamiento en caso de quemaduras por rayo láser

Cuando un dedo o la mano son alcanzados accidentalmente por un impulso láser o un reflejo de radiación difusa, puede aparecer una pequeña quemadura local, comparable a una quemadura producida por un soldador caliente. La invisible radiación infrarroja láser, debido a su longitud de onda, sólo produce lesiones térmicas localmente limitadas, es decir, se comporta como una „radiación calorífica normal“. Una pequeña quemadura en la piel producida por un impulso láser es relativamente poco importante, pero en todo caso se deberá evitar que se infecte la herida. En caso necesario se deberá tratar la quemadura con un desinfectante para heridas. Si la quemadura es de mayor grado, deberá recibir tratamiento médico.

Desconectar

- ❒ Para desconectar el mando, gire hacia la izquierda el interruptor de llave.
- ❒ A continuación gire el interruptor principal hacia la izquierda hasta la posición „0“. Con ello se desconecta la parte de la red de corriente y los restantes componentes del aparato.
- ❒ Cierre la válvula de la botella de gas!

Indicaciones de mantenimiento

⚠ **Atención: Sólo pueden realizar trabajos de mantenimiento en el láser desconectado personas instruidas en el aparato.**

Si son necesarios trabajos de mantenimiento o de servicio, con el láser conectado, que requieran una anulación de los dispositivos de seguridad del láser, el aparato sólo deberá ser considerado como un **láser con clase de protección 4:** todas las personas que se encuentren en el mismo recinto deberán llevar **gafas protectoras** homologadas para la longitud de onda del láser. Se recomienda limitar la zona del láser mediante cortinas o paredes de protección contra el láser, de esta manera sólo tendrán que llevar gafas protectoras contra el láser las personas que se encuentren dentro de la zona del láser.

⚠ **Atención: En todos los trabajos de mantenimiento del láser se deben seguir las normas de prevención de accidentes, en especial las normas**

- **V B G 93 Radiación láser**
- **V B G 4 Reglas de seguridad para trabajar con piezas bajo tensión**

⚠ **Atención: Antes de abrir al aparato hay que desenchufar el enchufe de la red.**

Lista de comprobación 1

Diariamente, antes de iniciar el trabajo, se deben comprobar los siguientes componentes del láser:

- ❒ Está sucia o rayada la ventana de observación?
- ❒ Se puede ver bien a través del microscopio estereoscópico o está sucio el vidrio protector del objetivo?
- ❒ Reaccionan correctamente las barreras de luz en las aberturas de introducción de los brazos y se puede oír la „conexión“ del obturador del rayo láser?
- ❒ Los indicadores luminosos para el obturador del rayo láser conmutan sin fluctuaciones del rojo al verde?
- ❒ Funciona correctamente el interruptor de pedal?

Lista de comprobación 2

Una vez al mes se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- ❒ Están dañados los manguitos de las aberturas de introducción de los brazos o presentan puntos que no son estancos? Están apretadas las abrazaderas de sujeción?
- ❒ Se disparan los interruptores de seguridad al abrir las trampillas laterales? Están firmemente montados los interruptores de seguridad? Funciona correctamente el mecanismo de cierre de las trampillas laterales? Se cierra el obturador del rayo láser al abrirse las trampillas laterales?
- ❒ Conmuta perfectamente el interruptor de llave y es correcta su fijación mecánica?
- ❒ Conmuta perfectamente el interruptor principal y es correcta su fijación mecánica?

Test de ajuste del láser y de la trayectoria del rayo

El ajuste del láser se deberá comprobar una vez a la semana o cuando parezca que no son satisfactorios los ajustes habituales del láser.

- ❒ Coloque el papel fotográfico láser sobre el fondo de la cámara de trabajo.
- ❒ Ajuste el diámetro del foco a 2,0 mm, la tensión de soldadura a 360 V y la duración del impulso a 5 ms. Dispare entonces un impulso láser.
- ❒ Controle la huella sobre el papel fotográfico:
  La huella debe ser redonda y sólo debe tener un pequeño borde negro rugoso. La capa fotográfica negra debe haber sido eliminada de forma homogénea. Si el borde tiene flecos o se pueden ver pequeños puntos negros, se deberá cambiar el vidrio protector del objetivo. Si la mancha es ovalada o incoherente y asimétrica, es que hay objetos que entorpecen la trayectoria del rayo láser o se tiene que ajustar de nuevo el láser. El ajuste del láser sólo debe ser realizado por el Servicio de asistencia.

Ajuste del punto de soldadura láser sobre el retículo del microscopio

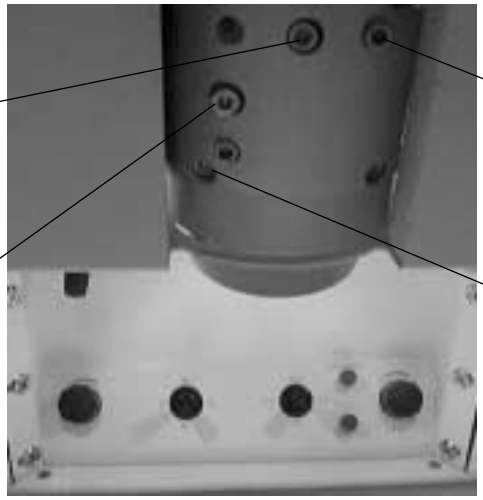
Mediante el espejo reflector se puede superponer fácilmente el rayo láser con la cruz del retículo en el ocular del microscopio. Directamente debajo del microscopio, dentro de la cámara de trabajo, se encuentra montada una placa negra vertical (junto al letrero amarillo de advertencia). Sobre ella está fijado el espejo reflector con sus tornillos de regulación.

- ❒ Coloque una pequeña mesa elevadora sobre el fondo de la cámara de trabajo y ponga sobre la mesa elevadora un block de papel cuadriculado. Enfoque nítidamente los cuadros del papel con el microscopio.
- ❒ Ajuste en el aparato una tensión de 260 V y una duración de impulso de 1 ms. Ajuste el diámetro del foco a 2,0 mm y dispare entonces el láser. Desplace el block de papel de manera que la mancha del foco aparezca sobre el papel coincidiendo con un cruce de líneas de la cuadrícula.
- ❒ El espejo reflector se puede inclinar directamente desde la cámara de trabajo de manera que la mancha del foco se vea exactamente en la cruz del retículo del microscopio (véase el dibujo): Si se gira el tornillo A hacia la derecha, el punto de soldadura también se desplaza hacia la derecha. Si se gira el tornillo B hacia la derecha, el punto de soldadura se desplaza hacia arriba.
- ❒ Efectuar otro disparo de láser con un nuevo ajuste (tensión: 360 V, duración del impulso: 5 ms, diámetro del foco: 2,0 mm). Ahora se debe ver la huella del foco todavía centrada en la cruz del retículo del microscopio. Si hay mayores desviaciones, se deberá comprobar el ajuste del láser. También puede estar desajustado el eje del rayo láser (avisar al Servicio de asistencia).

Véase página 37

Situación de los tornillos de ajuste del espejo reflector

Vista a través de la ventana delantera protectora contra el láser (después de haber retirado la pantalla).



NO MODIFICAR ESTE TORNILLO !

NO MODIFICAR ESTE TORNILLO !

Tornillo de regulación A
para el ajuste del rayo láser en dirección X

Giro hacia la derecha: −X

Giro hacia la izquierda: +X

Tornillo de regulación B
para el ajuste del rayo láser en dirección Y

Giro hacia la derecha: −X

Giro hacia la izquierda: +X

Llenado con agua de refrigeración del depósito de alimentación

El depósito de alimentación debe estar siempre suficientemente lleno con agua desionizada (nivel óptimo de agua: aprox. 2 cm por encima del medidor de nivel / flotador).

Para llenar el depósito de alimentación, proceda de la siguiente manera:

- ❒ Desconecte el aparato. Seguidamente saque el enchufe de la red.
- ❒ Destornille en la puerta lateral derecha el tornillo de cabeza con hexágono interior y abra la puerta hacia atrás.
- ❒ Destornille los dos tornillos de la guía de sujeción y extráigala..
- ❒ Desenchufe el acoplamiento enchufable del depósito de agua del manguito (acoplamiento enchufable a la bomba y al cable de bloqueo).
- ❒ Levante y extraiga el depósito gris de agua de refrigeración.
- ❒ A continuación abra la tapa del depósito gris. Para ello deslice hacia fuera los dos pasadores blancos.
- ❒ Llene el depósito de agua con agua desionizada fresca hasta aprox. 4 cm por debajo del borde.
- ❒ Enchufe de nuevo las conducciones de alimentación al depósito de agua.
- ❒ Introduzca el enchufe de la corriente y gire el interruptor de llave a la posición *AUS* (desconectado). Gire el interruptor principal hasta la posición „I“.
- ❒ Espere aprox. 1 minuto, hasta que el aire haya salido del sistema de refrigeración y el filtro se haya sumergido. Eventualmente se tendrá que rellenar con agua destilada o desionizada hasta aprox. 2 cm por encima del filtro de partículas.
- ❒ Desconecte el aparato y retire de nuevo el enchufe de la red.
- ❒ Bloquee la tapa y vuelva a colocar el depósito en el aparato. Al hacerlo, preste atención a que no quede doblada ninguna de las mangueras.
- ❒ Cierre de nuevo la tapa y atorníllela con el tornillo de cabeza con hexágono interior.

Cambio del filtro de partículas en el depósito de alimentación del intercambiador de calor

El filtro de retención de partículas se debe cambiar cada 12 meses, independientemente de las horas de funcionamiento del aparato. Al mismo tiempo se debe cambiar también el agua desionizada (aprox. 5 - 7 litros).

- ❒ Desconecte el aparato. Seguidamente saque el enchufe de la red.
- ❒ Destornille en la puerta lateral derecha el tornillo de cabeza con hexágono interior y abra la puerta hacia atrás.
- ❒ Retire las líneas de alimentación a la bomba y al cable de bloqueo.
- ❒ Levante y extraiga el depósito gris de agua de refrigeración.
- ❒ A continuación abra la tapa del depósito gris. Para ello deslice hacia fuera los dos pasadores blancos.
- ❒ Vacíe el agua desionizada vertiéndola por una esquina del depósito gris a un recipiente de plástico de una capacidad aproximada de 10 litros.
- ❒ Desenrosque la manguera de alimentación al filtro (recipiente cilíndrico blanco).
- ❒ Extraiga el filtro viejo y sustitúyalo por uno nuevo.
- ❒ A continuación enrosque la manguera de alimentación.
- ❒ Llene de nuevo el depósito de agua con agua desionizada fresca hasta 4 cm por debajo del borde.
- ❒ Introduzca el enchufe de la corriente y gire el interruptor de llave a la posición AUS (desconectado). Gire el interruptor principal hasta la posición „I“.
- ❒ Espere aprox. 2 minutos, hasta que el aire haya salido del sistema de refrigeración y el filtro se haya sumergido. Eventualmente se tendrá que rellenar con agua destilada o desionizada hasta aprox. 2 cm por encima del filtro de retención de partículas.
- ❒ Desconecte el aparato y saque de nuevo el enchufe de la red.
- ❒ Bloquee la tapa y vuelva a colocar el depósito en el aparato. Al hacerlo preste atención a que no quede doblada ninguna de las mangueras.
- ❒ Cierre de nuevo la tapa y atorníllela con el tornillo de cabeza con hexágono interior.

Cambio del filtro en la aspiración de humos de soldadura

Cuando en la pantalla aparece el aviso AIR FILTER (FILTRO AIRE), se tiene que cambiar el filtro en la aspiración de humos de soldadura. En este caso el filtro ya está obturado en un 80% por las partículas.

El cambio del filtro todavía se puede aplazar incrementando la potencia de la aspiración con el regulador rotatorio en la cámara de trabajo (véase página 19).

- ❒ Desconecte el aparato con el interruptor principal y saque el enchufe de la red.
- ❒ Destornille cada uno de los dos tornillos de cabeza con hexágono interior que se encuentran arriba y abajo en la pared frontal del aparato. Saque la cubierta y desenchufe el cable de toma de tierra.
- ❒ Desbloquee el filtro con el tornillo excéntrico y abátalo hacia arriba. Levante el filtro para sacarlo de su cámara de filtro.
- ❒ Coloque el nuevo cartucho de filtro sobre el fondo de la cámara del filtro, abátalo hacia adentro y fíjelo con el tornillo excéntrico.
- ❒ A continuación enchufe el cable de toma de tierra a la cubierta, acople de nuevo la cubierta y atorníllela arriba y abajo.

⚠ **Atención: El filtro contiene residuos del humo de soldadura. No se debe limpiar y volver a utilizar, sino que se debe eliminar según las normas vigentes.**

Cambio del vidrio protector del objetivo

Cuando el vidrio protector del objetivo está muy sucio o deteriorado, se cambia por un vidrio nuevo.

- ❒ Conecte el aparato con el interruptor principal.
- ❒ Haga girar hacia los lados las trampillas manuales.
- ❒ Rodee con una mano la parte inferior del objetivo láser y gire hacia la izquierda el anillo de soporte moleteado.
- ❒ Desenrosque el anillo de soporte y extráigalo junto con el vidrio protector.
- ❒ Quite el vidrio protector viejo e introduzca el nuevo en el anillo de soporte. Enrosque otra vez el anillo de soporte con el nuevo vidrio protector sobre el objetivo.

Cambio de lámpara

⚠ **Atención:** **La lámpara puede encontrarse bajo tensión mecánica. Llevar gafas protectoras para cambiar la lámpara. El cambio sólo debe ser realizado por el Servicio de asistencia o por personal técnico autorizado.**

- ❒ Desconecte el aparato con el interruptor principal y saque el enchufe de la red.
- ❒ Espere por lo menos 3 minutos, hasta que todas las piezas queden sin tensión eléctrica.
- ❒ Quite la cubierta superior detrás del microscopio estereoscópico. Para ello destornille cada uno de los tornillos de cabeza con hexágono interior que hay a derecha e izquierda y los dos que hay en la parte posterior. Levante la cubierta y desenchufe el cable de toma de tierra.
- ❒ Destornille completamente hacia arriba los dos tornillos ranurados del recipiente metálico del láser. Levante la tapa ligeramente y sáquela hacia atrás.
- ❒ Destornille los cuatro tornillos de cabeza con hexágono interior de la tapa blanca del cabezal del láser y levante ligeramente la tapa, hasta que el agua de refrigeración haya fluido audiblemente.
- ❒ A continuación quite la mitad superior dorada del reflector.
- ❒ Destornille completamente cada uno de los tornillos de cabeza con hexágono interior que hay en los estribos de sujeción de ambas conexiones de la lámpara y saque los estribos de sujeción.
- ❒ Destornille de los bornes aislantes marrones los cables rojo y negro de la lámpara.
- ❒ Quite de los cables de conexión las piezas blancas de presión y las juntas tóricas.
- ❒ A continuación saque cuidadosamente la lámpara vieja del cabezal láser. Si se ha reventado la lámpara, elimine cuidadosamente los restos de vidrio con unas pinzas.
- ❒ Introduzca cuidadosamente la nueva lámpara.
- ❒ Monte de nuevo las piezas procediendo en orden inverso; no se olvide de las juntas tóricas.
- ❒ Asegúrese de que los estribos de sujeción están firmemente asentados y de que esté apretados los tornillos de cabeza con hexágono interior. Los tornillos de la tapa blanca del cabezal láser deben estar todos apretados por igual. Los tornillos del recipiente metálico del láser sólo se deben apretar ligeramente.
- ❒ Introduzca el enchufe de la red y conecte solamente el interruptor principal.
- ❒ Deje conectada la bomba durante unos 3 minutos y espere a que el bombeo haya sacado el aire del circuito del agua de refrigeración.
- ❒ Desconecte el aparato y retire el enchufe de la red.
- ❒ Después de la desconexión, espere por lo menos 3 minutos.
- ❒ Destornille completamente hasta arriba los dos tornillos ranurados del recipiente metálico del láser y quite de nuevo la tapa.
- ❒ Compruebe si el cabezal del láser y el circuito de agua son estancos.

- ❒ Coloque de nuevo la tapa del recipiente metálico del láser y apriete ligeramente los tornillos ranurados.
- ❒ Coloque de nuevo la cubierta posterior y conecte el cable de toma de tierra.
- ❒ Introduzca el enchufe de la corriente y deje funcionar de nuevo el aparato durante 2 minutos, hasta que el circuito de agua se haya ventilado totalmente.
- ❒ Después de accionar el interruptor de llave, el aparato está de nuevo en disposición de servicio.

Fallos posibles, sus causas y su solución

Fallo	Aviso	Causa posible	Solución
Se produce el siguiente fallo después de conectar el aparato con el **interruptor principal:**			K = cliente
El aparato no tiene ninguna función	Ningún aviso	No está enchufado el aparato	K, enchufar el enchufe del aparato
No funciona la bomba		No llega corriente a la base del enchufe	K, comprobar el fusible del laboratorio
No arranca el ventilador		Se ha quemado el fusible F3/F4	Servicio de asistencia
La iluminación permanece apagada ningún aviso		(véase página 12)	
Se produce el siguiente fallo después de conectar el aparato con el **interruptor de llave:**			
No funcionan la pantalla o visualizador ni los indicadores	Ningún aviso	Se ha quemado el fusible F3/F4 Avería en la alimentación de 24V para el mando (véase página 12)	Servicio de asistencia
El conector de cinta para la placa de circuitos de mando está flojo o no está enchufado. El conector de cinta para la placa del ventilador está flojo o no está enchufado.	p. ej. „ROM TEST˚	Brilla la pantalla y los indicadores. La pantalla no muestra después de la autocomprobación el último juego de parámetros ajustado	Servicio de asistencia
El láser pulsa, pero sin embargo aparece aviso de fallo	AIR FILTER	Está lleno el filtro de aire de la aspiración. Aparece aviso a pesar de ser nuevo el filtro de aire: – la placa de circuitos de la aspiración está mal calibrada.	K, cambiar el filtro Servicio de asistencia
El láser no pulsa	LED ON = verde	* El cargador no ha cargado hasta la tensión prescrita	Servicio de asistencia
	LED * = rojo Tecla de bloqueo = apagada	* Ha saltado el fusible F1/F2 * El cargador se ha desconectado forzado por: – tensión de carga excesiva. – sobrecarga térmica después de frecuentes conexiones y desconexiones.	Servicio de asistencia Servicio de asistencia K, desconectar el interruptor de llave y esperar aprox.10 min, a continuación conectar el aparato con el interruptor de llave.
	LED ON = verde	* Abrir la(s) trampilla(s) manual(es).	K, cerrar trampillas manuales
	LED * = rojo Obturador abierto = parpadea verde	* No se han introducido suficientemente las manos	K, introducir las manos totalmente en la cámara de soldadura.

Fallo	Aviso	Causa posible	Solución
El láser no pulsa	LED ON = verde	* No se ha pisado suficientemente el interruptor de pedal	K, pisar a tope
	LED * = verde Obturador = verde abierto	* Lámpara averiada	Servicio de asistencia, cambiar la lámpara
	LED ON = verde	* Función defectuosa del aparato	
	LED * = rojo Tecla bloqueo = amarillo y * „Bloqueo HEX“	Cargador desconectado Fallo de corta duración en el circuito de agua de refrigeración porque p. ej. el nivel o el caudal del agua de refrigeración están en el límite de respuesta de los sensores.	K, rellenar agua de refrigeración hasta por encima de la tapa blanca. Cuando esté correcto el nivel del agua de refrigeración, cambiar el filtro de partículas.
	* „Bloqueo Temp“	Temperatura del agua de refrigeración > 50°C	Servicio de asistencia, desconectar el interruptor de llave, dejar funcionar aprox. 10 min el ventilador y la bomba, conectar de nuevo.
	* „Bloqueo Caudal“	Caudal insuficiente de agua de refrigeración * Manguera doblada * Bomba averiada * Filtro obturado	Comprobar mangueras Servicio de asistencia Cambiar filtro de partículas
	* „Bloqueo Nivel“	Nivel insuficiente de agua de refrigeración	K, rellenar agua de refrigeración hasta por encima de la tapa blanca del filtro
	* „Bloqueo obturador “ de seguridad	Obturador de seguridad del rayo averiado	Servicio de asistencia
La energía del impulso láser es insuficiente con los ajustes habituales	Parámetros habituales	* Vidrio protector sucio	K, cambiar el vidrio protector
		* Diámetro de foco demasiado grande	K, reducir el diámetro del foco
		* Lámpara demasiado vieja	K, cambiar la lámpara o aumentar el ajuste de la tensión
		* Láser desajustado	Servicio de asistencia, ajustar láser
El láser no se puede enfocar como habitualmente Diámetro del rayo demasiado grande	Parámetros habituales	* Vidrio protector sucio	K, cambiar el vidrio protector
		* Oculares del microscopio incorrectamente ajustados	K, enfocar nítidamente el retículo en el ocular derecho
		* Pieza de trabajo mal posicionada	K, posicionar en altura la pieza de trabajo de manera que se vea nítidamente por el microscopio de observación
No coinciden el punto de soldadura del láser y la cruz del retículo	Parámetros habituales	Se ha desajustado el espejo reflector para la desviación del rayo láser.	K, ajustar el espejo reflector con el tornillo inferior derecho.
El punto de soldadura del láser no es redondo, tiene esquinas o flecos.	Parámetros habituales	* Láser desajustado	Servicio de asistencia
		* Sombra debida a objetos en la trayectoria del rayo	K, no dejar ningún cable en la trayectoria del rayo después de cambiar la lámpara
		* Los manguitos de soporte de la barra del láser no son estancos y hay agua en la trayectoria del rayo.	Servicio de asistencia
		* Se ha roto el vidrio protector.	K, cambiar el vidrio protector

Fallo	Aviso	Causa posible	Solución
El punto de soldadura del láser no tiene una distribución uniforme	Parámetros habituales	* Vidrio protector sucio, salpicaduras de soldadura sobre su superficie. * Láser muy desajustado.	K, cambiar el vidrio protector Servicio de asistencia
El láser perfora profundamente la pieza de trabajo, salpica material.	Parámetros habituales	* Diámetro del foco demasiado pequeño, o ajuste demasiado elevado de la potencia * La aleación tiene demasiada proporción de bajo punto de fusión	K, ajustar más grande el diámetro del foco o seleccionar una tensión de soldadura inferior K, elegir otra aleación
El láser funde un agujero en una chapa fina, a pesar de haber ajustado una potencia inferior	p. ej. 210 V 2 ms	El contacto térmico con la base es insuficiente, se acumula el calor.	K, presionar y adaptar bien el material en forma de chapa, para que pueda ceder el calor
La soldadura tiene grietas		Se ha elegido una aleación de acero con un contenido de C >0,3%	K, elegir una aleación de acero con un contenido de C >0,3% y seleccionar eventualmente una duración de impulso >10 ms y un diámetro de foco >1 mm.
Al soldar materiales diferentes: se vaporiza el material A, se funde el material B		* Punto de fusión material A < material B * El material A tiene una mayor absorción del rayo láser que el material B	K, aumentar relativamente la parte de la mancha focal sobre el material B con respecto al material A y seleccionar de nuevo los parámetros
Las piezas se deforman al ser soldadas		Los puntos de soldadura producen tensiones de tracción en la superficie	Paso 1: unir ligeramente el material con algunos impulsos Paso 2: unir firmemente el material soldando alternativamente por dos caras. No soldar profundamente por una sola cara.

Lista de repuestos

Repuestos	**Núm de ref.**
Filtro de particulas en el depósito de agua	
Cartucho de filtro en la aspiración de humos de soldadura	
Lámpara láser	
Vidrio protector para el objetivo	
Protección de plexiglas para la ventana protectora de láser 200 x 100 mm	
Lámpara halógena con reflector de luz fría	
1 par de manguitos para las trampillas manuales	

Asccesorios de servicio

Gafas protectoras contra el láser	090-512-00
1 hoja de formato DIN A 4 de papel para comprobación de la radiación láser	

Datos técnicos

Dimensiones mecánicas:

Altura x anchura x profundidad	1240 x 550 x 815 mm
Peso	aprox. 125 kg
Conexión eléctrica	200 V–240 V / 50 Hz–60 Hz / 16 A

Láser:

Cristal del láser	Nd:YAG
Longitud de onda	1,06 µm
Potencia máxima promedio	50 W
Energía del impulso	50 mJ – 55J
Potencia punta del impulso	5 kW
Duración del impulso	0,5 – 20 ms
Frecuencia de pulsación impulso individual	máx. 10 Hz
Diámetro del foco	0,2 – 2,0 mm
Ajuste del foco	integrada, motorizada

Óptica de observación:

Microscopio estereoscópico, con oculares para portadores de gafas, x 15 aumentos, diámetro del campo visual 16 mm. Retículo y proyección de los principales parámetros láser en el ocular derecho.

Memoria de programas:

Zonas de memoria para 8 materiales, cada uno con 16 variantes de elaboración (juegos de parámetros).

Aspiración:

integrada / con filtro para materiales en suspensión clase EU13 / K2.

Boquilla para aire de refrigeración:

integrada.

Boquilla para gas protector:

x2 / se pueden cerrar y ajustar individualmente.

Refrigeración:

integrada / intercambiador de calor agua-aire.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

en el sentido de las normas CE de medios de trabajo 89/655 CEE

Por la presente, nosotros: **Dentaurum**
J.P. Winkelstroeter KG
Turnstraße 31
D-75228 Ispringen

declaramos que el medio de trabajo indicado a continuación cumple por su concepción y tipo constructivo, así como en la ejecución comercializada por nosotros, las normas fundamentales pertinentes sobre seguridad y sanidad de las normas CE.
Esta declaración pierde su validez si se realiza una modificación del medio de trabajo que no haya sido acordado con nosotros.

Denominación:	Aparato manual de soldadura por láser para aplicación en zonas de vivienda y entorno industrial.
Tipo:	**DL 3000**
desde Núm. de serie:	106-001.01.00

Normas CE pertinentes:

Directiva CE sobre medios de trabajo	(89/655 CEE)
Directiva CE sobre baja tensión	(73/023 CEE)
Directiva CE sobre compatibilidad electromagnética	(89/336 CEE)

Normas armonizadas aplicadas, en particular:

EN 292-1	
EN 60825	seguridad contra radiación láser
EN 60204	equipamiento eléctrico de máquinas
EN 207	filtros protectores contra radiación láser
EN 50081-1 valori límite cl. B	emisión de interferencia (forma más estricta, para el hogar y el entorno de industria ligera)
EN 50082-2	resistencia a la interferencia (forma más estricta, para entorno industrial)

Normas nacionales aplicadas, en particular:

VBG 93	Normas de prevención de accidentes para rayos láser
VBG 4	Normas de prevención de accidentes en instalaciones eléctricas y medios de trabajo

Fecha / firma del fabricante:

Datos del firmante: i.V. Dipl. Ing. (FH) K. Merkle

Anexo prescripciones para prevenir accidentes por radiaciones láser (VBG 93)

Schema elettrico - DL 3000

Fusibile PTC - sistema di comando
Fusibile PTC - circuito di sicurezza lampada alogena
LED LO 10 - luminosità proporzionale alla velocità di rotazione della ventola
Massa per circuito di sicurezza esterno
24 VDC per circuito di sicurezza esterno
Massa - sistema di comando
Interruttore a chiave - 24 VDC sistema di comando
Trasformatore secondario 29 VAC - sistema di comando
Trasformatore secondario 29 VAC - circuito di sicurezza esterno
Fusibile ventola
Ventola 230 VAC
230 VAC 50... 60 Hz
Interruttore generale 230 VAC
Trasformatore primario 230 VAC
Valvola elettromagnetica per gas protettivo 24 VDC
LED LO 101 = rosso - se si preme il pedale per avviare l'aspirazione
Cavo per collegamento all'aspirazione - pin 1 e 2 collegati: avvio aspirazione
Cavo per collegamento al sistema di comando - messaggi Interlock
Pedale massa - gas protettivo - avvio impulso laser
Aspirazione - messaggio: AIR FILTER
Termointerruttore per sovraccarico - temp. 55°C - INTERLOCK = OPEN
Flussostato - INTERLOCK = OPEN
Sensore di livello - INTERLOCK = OPEN
Sensore temperatura per ventola - velocità
Regolazione illuminazione
Illuminazione alogena
LED LO 201: 24 V - sistema di comando - rosso = OK
LED LO 200: 24 V - circuito di sicurezza - rosso = OK

alla tastiera
al display
pedale e/o joystick
servomotore
interfaccia RS 232
alla visualizzazione dei parametri nell’oculare del microscopio
carica finita
ON/OFF
tensione
impulso
24V-1 contatto sportello
24V-2 contatto sportello
GND-X24V massa esterno
24V-X +24 VDC esterno
LTS-2 sensore luce segnale 2
LTS-1 sensore luce segnale 1
LT- sensore luce -
LT+ sensore luce +
GND massa 24V per sistema comando
24V +24V DC solo per sistema comando
Messaggi Interlock da scheda EPB
all’otturatore LCD
all’otturatore di sicurezza

Aspirazione DL 3000

0,00 V a turbina ferma
Punto di misurazione MP1 per regolazione punto zero
Potenziometro per regolazione punto zero
Punto di misurazione MP3 per regolazione punto zero
Connettore per display assistenza
Regolatore velocità di rotazione
Cavo alla scheda EP8
Punto di misurazione MP4 per regolazione del campo di misurazione
Punto di misurazione MP2 per regolazione del campo di misurazione
Potenziometro per la regolazione del campo di misurazione
In caso di aggiornamento del software: sostituire U1
sulla regolazione MP2/MP4: con turbina a piena velocità tensione 1,3 volte quella su MP1 / MP2 (= circa 3,2 VDC)

JUMPER J1:
Questo jumper deve essere sostituito una sola volta se si sostituisce il filtro con uno di nuovo tipo, se si installa un nuovo impianto d'aspirazione e in caso di comparsa molto precoce sul display del messaggio AIR FILTER.
Rimuovere il jumper.
Avvitare la copertura dell'aspirazione e installarla al suo posto nel laser.
Avviare il laser.
Ora la nuova caratteristica del filtro viene rilevata automaticamente e memorizzata come nuovo riferimento.
Mediante la manopola esterna si può ora regolare il ritardo della turbina.
Dopo la registrazione della nuova caratteristica del filtro, ma prima dell'avvio successivo del laser: inserire di nuovo il jumper al suo posto.

Registro-diario IMPIANTO/N° SERIE: D 412

Data	Ore d'esercizio	Lavori eseguiti, guasti	Causa del guasto	Durata del guasto	Nome
1.4.95	–	Installazione			
20.11.95	326	Aggiunta acqua			
12.5.96		Manutenzione annuale			
	FACSIMILE				